

Assegnamento 1: Drop

AA 2016/17

Drop è una semplice forma frattale basata su un modello di caduta e sedimentazione di particelle in un'area bidimensionale. La generazione della forma frattale procede come segue.

Utilizziamo una matrice globale $N \times M$ che rappresenta una griglia di possibili sottoaree (*celle* da ora in poi) in cui si trova la particella durante la caduta. Gli elementi della matrice possono assumere solo due valori: EMPTY (se non contengono ancora nessuna particella sedimentata) e FULL (se contengono già una particella).

All'inizio tutta l'area di caduta è vuota. La generazione avviene simulando la caduta di una serie di particelle sempre partendo dalla cella P_0 di coordinate $(0, \lfloor M/2 \rfloor)$ e spostandosi ad ogni passo nella riga successiva della griglia in modo da scegliere casualmente fra le celle adiacenti libere. Più precisamente, ad ogni passo, se la particella si trova nella cella $P_i = (i, j)$ sia U l'insieme delle celle EMPTY fra le tre celle candidate

$$(i+1, j-1) \quad (i+1, j) \quad (i+1, j+1)$$

la prossima posizione della particella è scelta in modo equiprobabile fra le celle in U . Ad esempio nel caso in cui le tre celle candidate contengano rispettivamente

EMPTY EMPTY FULL

allora l'insieme U è dato da $U = \{(i+1, j-1), (i+1, j)\}$ e scegliamo fra i due elementi di U con probabilità $\frac{1}{2}$.

La caduta della particella si arresta quando si verifica uno dei due seguenti casi:

1. la particella si trova all'ultima riga (la $N - 1$) (sedimenta sul fondo)
2. esiste almeno una cella piena adiacente a (i, j) considerando una adiacenza a croce

$$\begin{array}{ccc} (i, j-1) & (i, j) & (i, j+1) \\ & (i+1, j) & \end{array}$$

in entrambi i casi la cella (i, j) diventa a sua volta piena.

La generazione termina o dopo aver fatto cadere un numero fissato di particelle, oppure quando la cella iniziale P_0 contiene già una particella sedimentata.

A esempio, una possibile evoluzione con 5 righe e 5 colonne è la seguente. Cella iniziale della prima particella (per leggibilità abbiamo indicato con un punto (‘.’) le celle vuote e con asterisco (‘*’) le celle piene:

```
..*..
.....
.....
.....
.....
```

Cella in cui si sedimenta la prima particella

```
.....
.....
.....
.....
...*.
```

Situazione dopo due cadute:

```
.....
.....
.....
.....
..**.
```

Situazione dopo 8 cadute

```
.....
..*..
..**.
```

Da notare che se la particella raggiunge una delle celle appartenenti alla prima o all’ultima colonna della matrice ha solo due (2) celle in cui può spostarsi al passo successivo.

Cosa deve essere realizzato

Lo studente deve realizzare le funzioni i cui prototipi si trovano nei file `myrand.h` e `drop.h`. `myrand.h` contiene le funzioni che realizzano il generatore di numeri casuali da utilizzare nell’assegnamento per la scelta all’interno di U . `drop.h` contiene le funzioni che inizializzano la matrice delle celle, la stampano e calcolano le coordinate del prossimo elemento da riempire.

I file `test_one.c`, `test_two.c` e `test_three.c` contengono dei main che usano queste funzioni ed effettuano dei test sul loro funzionamento. Tali test possono essere attivati automaticamente utilizzando il `Makefile` come specificato nel file `README`. Solo il codice che supera con successo questi test può essere consegnato.

Tuttavia, è bene ricordare che il superamento dei test non garantisce la correttezza completa della soluzione, quindi invitiamo gli studenti ad analizzare attentamente i risultati ottenuti e le stampe effettuate prima della consegna.

Opzionalmente, lo studente può analizzare la bontà della sequenza pseudo-casuale generata dalle funzioni che ha implementato (utilizzando i metodi che preferisce) e consegnare una breve discussione su questo punto sotto forma di file PDF.